

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1033 U.S. PTO
09/837787
04/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 6月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-194807

出 願 人
Applicant(s):

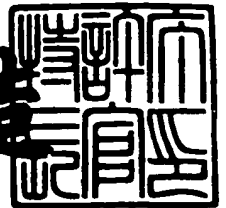
オリンパス光学工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3020262

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000003633

【提出日】 平成12年 6月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 19/00

【発明の名称】 手術用顕微鏡装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 中西 一仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 植田 昌章

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 大野 渉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 中村 元一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 溝口 正和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学

工業株式会社内

【氏名】 塩田 敬司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 絹川 正彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 新村 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 手術用顕微鏡装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段と、空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡と、空間位置移動自在なスコープホルダを持つ内視鏡保持手段とを有した手術用顕微鏡装置において、前記内視鏡保持手段の先端部に、前記スコープホルダを移動させるスイッチ部と、このスイッチ部の動作状態を検出する検出部と、この検出部の状態に基づいて前記複数の視野内表示画像への画像表示を制御する画像制御部とを具備したことを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【請求項 2】 超音波観測装置と、この超音波観測装置の観察状態を検出する超音波観測検出手段と、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段とを有する空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記超音波観測検出手段に基づいて前記複数の視野内表示画像の表示画像を切り替える画像制御部を設けたことを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【請求項 3】 超音波観測装置と、内視鏡観測装置と、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段と、空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記視野内表示手段に表示されている画像ソースを検出する表示画像検出手段と、ナビゲーション装置で、前記内視鏡観測装置または前記超音波観測装置を検出し、検出結果に基づいて手術用顕微鏡の操作スイッチの操作対象を内視鏡または超音波プローブに割り当てる操作信号処理手段とを具備したことを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、特に脳神経外科等で微細部位の手術に使用される手術用顕微鏡装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、脳神経外科領域では、より微細な手術を確実にを行うために、術部を立体で拡大観察する手術用顕微鏡が多く利用されている。さらに、近年では手術を確実にこなうため、手術用顕微鏡観察下のみで行なっていた従来の手術に、内視鏡観察が併用されており、手術用顕微鏡観察像と内視鏡観撮像とを手術用顕微鏡視野内で同時に観察できることが望まれている。また、内視鏡観撮像にとどまらず、術前のCTやMRの画像及び術中の神経モニター等の情報の同時観察も望まれている。

【0 0 0 3】

従来技術としては、例えば、特開平10-333047号公報及び特開平11-258514号公報が知られている。

【0 0 0 4】

特開平10-333047号公報は、眼幅調整に伴う手術用顕微鏡の接眼像面移動に内視鏡光学系により得られる観察像を通常して投影させ、眼幅調整によらず、常に手術顕微鏡観察像と内視鏡観察像を手術用顕微鏡の接眼光学系を介して同時に観察可能にしたものである。

【0 0 0 5】

特開平11-258514号公報は、同一視野内に顕微鏡光学像及び画像投影光学系からのモニター画像を得ることができ、顕微鏡光学系の遮光状態、明るさ、絞りを設定し、顕微鏡観察像及び視野内表示画像の観察状態を向上させたものである。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来のものは、内視鏡やスコープホルダ、超音波プローブ等の使用する装置の変更及び操作状態の変更（スコープホルダの位置移動、超音

波プローブの駆動のオン、オフ)を行なった場合に、その都度、術者が観察状態に合わせて視野内表示画像に表示する画像を選択しなければならず、操作が煩わしいという問題がある。

【0007】

また、顕微鏡観察画像を広く観察するために、視野内表示画像を顕微鏡観察視野から待避させてしまうと、顕微鏡観察画像とその他の画像とが同時観察できない。さらに、顕微鏡観察画像と同時に、複数の画像ソースによる画像(例えば、内視鏡画像と神経モニター画像)を観察する場合には、視野内表示画像を2つに分割して表示するため、一つ一つの画像が小さくなり、術者にとって観察しにくくなる。また、視野内表示手段に表示されている画像ソースの制御を行なう場合、術者は一度顕微鏡観察を中断しなければならず、術者にとって大変わずらわしいという問題がある。

【0008】

この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、術者を煩わすことなく、スコープホルダの使用状態によって、画像を切り替えることができ、手術時間の短縮、術者の疲労の軽減をでき、さらにスコープホルダの移動時には、視線を動かすことなく内視鏡像、顕微鏡画像を同時に見ることができる手術用顕微鏡装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を達成するために、請求項1は、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段と、空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡と、空間位置移動自在なスコープホルダを持つ内視鏡保持手段とを有した手術用顕微鏡装置において、前記内視鏡保持手段の先端部に、前記スコープホルダを移動させるスイッチ部と、このスイッチ部の動作状態を検出する検出部と、この検出部の状態に基づいて前記複数の視野内表示画像への画像表示を制御する画像制御部とを具備したことを特徴とする。

【0010】

請求項 2 は、超音波観測装置と、この超音波観測装置の観察状態を検出する超音波観測検出手段と、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段とを有する空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記超音波観測検出手段に基づいて前記複数の視野内表示画像の表示画像を切り替える画像制御部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 は、超音波観測装置と、内視鏡観測装置と、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段と、空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記視野内表示手段に表示されている画像ソースを検出する表示画像検出手段と、ナビゲーション装置で、前記内視鏡観測装置または前記超音波観測装置を検出し、検出結果に基づいて手術用顕微鏡の操作スイッチの操作対象を内視鏡または超音波プローブに割り当てる操作信号処理手段とを具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の各実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 ～ 図 8 は第 1 の実施形態を示し、図 1 は手術用顕微鏡全体の概略的構成図である。手術用顕微鏡 1 は、架台 3 が床面を移動自在なベース 4 と、ベース 4 上に支柱 5 が立設され、その支柱 5 の上体部には、図示しない照明用光源が内蔵された第 1 アーム 6 の一端が軸 O 1 を中心に回動自在に取付けられている。

【 0 0 1 4 】

さらに、前記第 1 アーム 6 の他端には、軸 O 2 を中心に回動自在に第 2 アーム 7 の一端が取付けられている。この第 2 アーム 7 は上下移動操作を行うべく、リンク機構とバランス調整用のスプリング部材からなるパンタグラフアームであり、その他端には、軸 O 3 を中心に回動自在に第 3 アーム 8 が取付けられている。第 3 アーム 8 は、軸 O 4 を中心とした鏡体 2 の術者の観察方向に対する前後方向

の俯仰、軸〇 5 を中心とした術者の左右方向の俯仰を可能としたアームである。
第 3 アーム 8 の他端には鏡体 2 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

さらに、前記鏡体 2 が空間的に自在に位置調整を行い、位置固定を行うために、これらの回転軸〇 1 ～〇 5 における回転部（関節部）には図示しない電磁ブレーキが各々設けられている。前記電磁ブレーキは支柱 5 に内蔵された図示しない電磁ブレーキ電源回路と接続されている。

【 0 0 1 6 】

9 は、LED 制御装置であり、計測装置 1 0 と接続されている。計測装置 1 0 は A/D 変換器 1 1 を介してワークステーション 1 2 と接続されている。このワークステーション 1 2 はモニター 1 3 と接続されるとともに、術前においてあらかじめ CT や MRI といった図示しない画像診断装置による断層画像データ、及び前記断層画像データを加工し、3 次元に再構築されたデータが記録されている。なお、1 4 は術者、1 5 は助手、1 6 は患者である。

【 0 0 1 7 】

1 7 は鏡体 2 に設けられたセンサアームの 3 次元座標における位置を検出するためのデジタイザ（光学式位置検出装置）である。デジタイザ 1 7 は受信部材として 2 台の CCD カメラ 1 8 a, 1 8 b を固定させているカメラ支持部材 1 9 とスタンド 2 0 により構成され、手術室に設置されている。また、患者にはその基準となる位置センサが設置されている。

【 0 0 1 8 】

図 2 はスコープホルダ装置を示し、硬性鏡からなる内視鏡 2 1 と、この内視鏡 2 1 を保持するスコープホルダ 2 4 とを備えている。内視鏡 2 1 には体腔内に挿入される挿入部 2 2 を備えている。内視鏡 2 1 の基端部にはスコープホルダ 2 4 に接続される接続部 2 3 が設けられている。また、スコープホルダ 2 4 は内視鏡 2 1 の接続部 3 が着脱可能に接続され、かつ内視鏡 2 1 によって得られた観察像を撮像する撮像ユニット 2 5 と、内視鏡 2 1 の撮像ユニット 2 5 を介して保持する保持アーム 2 6 と、図示しない手術ベッドのサイドレールに着脱自在に取付けられる取付け部 2 7 とによって構成されている。

【 0 0 1 9 】

スコープホルダ 2 4 の取付け部 2 7 は、取付け部本体 2 8 a と、取付け部本体 2 8 a から延びる基台 2 8 b とから形成されている。取付け部本体 2 8 a には手術ベッドのサイドレールに引っ掛けて取付けられるフック状の係合部 2 9 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

取付け部本体 2 8 a には固定ノブ 3 0 が設けられている。この固定ノブ 3 0 は、取付け部本体 2 8 a にねじ込んで取付けられており、係合部 2 9 に向けて延びるねじ部を有している。従って、係合部 2 9 をサイドレールに引っ掛けて固定ノブ 3 0 を締め付けることにより取付け部本体 2 8 a をサイドレールに固定することができる。

【 0 0 2 1 】

取付け部 2 7 の基台 2 8 b には保持アーム 2 6 を構成する垂直アーム 3 1 が回転自在に取付けられている。この垂直アーム 3 1 は、基台 2 8 b から垂直上方に延び、その長手方向軸と一致する垂直な第 1 の軸 O 7 を中心に回転することができる。

【 0 0 2 2 】

また、基台 2 8 b には第 1 の軸 O 6 を中心とする垂直アーム 3 1 の回転の力量を調節するための調整ノブ 3 2 がねじ込んで取付けられている。垂直アーム 3 1 の上端には関節部 3 3 を介して保持アーム 2 6 を構成する第 1 のリンクアーム 3 4 の一端部が回動可能に取付けられている。この場合、第 1 のリンクアーム 3 4 は、第 1 の軸 O 7 と直交する第 2 の軸 O 8 を中心に回動することができる。

【 0 0 2 3 】

第 1 のリンクアーム 3 4 の他端部には関節部 3 5 を介して第 2 のリンクアーム 3 6 の一端部が回動可能に取付けられている。この場合、第 2 のリンクアーム 3 6 は、第 2 の軸 O 7 と平行な第 3 の軸 O 8 を中心に回動することができるとともに、第 3 の軸 O 8 と直交する第 4 の軸 O 9 を中心として回動することができる。また、第 2 のリンクアーム 3 4 の他端部には関節部 3 5 を介して前記撮像ユニット 2 5 が回動可能に取付けられている。この場合、撮像ユニット 2 5 は第 4 の軸

○ 9 と直交する第 5 の軸 ○ 1 0 を中心として回動することができる。

【 0 0 2 4 】

前記内視鏡 2 1 の照明光学系はスコープホルダ 2 4 の内部を通したライトガイドケーブル 3 7 と接続され、ライトガイドケーブル 3 7 は光源装置 3 8 に接続されている。また、内視鏡 2 1 の観察光学系はスコープホルダ 2 4 の内部を通した TV ケーブル 3 9 と接続され、TV ケーブル 3 9 はカメラコントロールユニット 4 0 を介してモニター 4 1 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 に組み込まれる双眼鏡筒 5 1 を示し、この双眼鏡筒 5 1 には立体観察すべく、左右の観察光路が構成されている。そして、鏡体 2 には左右の観察光路としてそれぞれ対物レンズ（図示しない）および変倍光学系（図示しない）が備えられている。

【 0 0 2 6 】

この双眼鏡筒 5 1 には右眼用観察光学系 5 1 A と、図示していない左眼用観察光学系とが設けられている。なお、図 3 は双眼鏡筒 5 1 の側面から見た右眼用観察光学系 5 1 A の部分の構成を示している。この双眼鏡筒 5 1 の左眼用観察光学系は、右眼用観察光学系 5 1 A と同様に構成されており、ここではその説明を省略する。

【 0 0 2 7 】

また、本実施の形態の右眼用観察光学系 5 1 A には手術用顕微鏡 1 の観察像を導く双眼鏡筒光学系 5 2 と、観察像とは異なる任意の画像情報を観察する画像投影光学系 5 3 とが設けられている。ここで、双眼鏡筒光学系 5 2 には結像光学系 5 4 と、イメージローテータ 5 5 と、平行四辺形プリズム 5 6 と、接眼光学系 5 7 とが設けられている。そして、双眼鏡筒光学系 5 2 に入射される手術用顕微鏡 1 の観察像は結像光学系 5 4 から、イメージローテータ 5 5 および平行四辺形プリズム 5 6 を順次介して接眼光学系 5 7 に導光されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、画像投影光学系 5 3 は双眼鏡筒 5 1 の眼幅調整に対して不動な固定部 5 8 と、双眼鏡筒 5 1 の眼幅調整に伴い移動する接眼像面と一体となって移動する

移動部 5 9 とから構成されている。ここで、固定部 5 8 は視野内表示機能として、LCD ディスプレイ 6 0 と、ミラー 6 1 と、コリメート光学系 6 2 と、プリズム 6 3 とから構成されている。さらに、移動部 5 9 は固定プリズム 6 4 と、結像光学系 6 5 と、可動プリズム 6 6 とから構成されている。この可動プリズム 6 6 は図示しない移動機構のモータにより光路上に挿脱自在に設けられている。そして、LCD ディスプレイ 6 0 に表示される任意の画像情報はミラー 6 1、コリメート光学系 6 2、プリズム 6 3、固定プリズム 6 4、結像光学系 6 5、可動プリズム 6 6 を順次介して接眼光学系 5 7 に導光されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

また、接眼光学系 5 7 では双眼鏡筒光学系 5 2 を経由して送られる手術用顕微鏡 1 の観察像と、画像投影光学系 5 3 を経由して送られる任意の画像情報とを同時に観察可能になっている。

【 0 0 3 0 】

さらに、手術用顕微鏡 1 のグリップ（図示しない）には視野内表示操作スイッチ 6 7 が設けられている。このスイッチ 6 7 は論理回路より構成される操作入力回路部 6 8 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

この操作入力回路部 6 8 には視野内表示コントローラ 6 9 と、表示画像制御部 7 0 を介して画像信号選択手段である画像セレクタ 7 1 とがそれぞれ接続されている。ここで、視野内表示コントローラ 6 9 は双眼鏡筒 5 1 に内蔵される可動プリズム 6 6 の挿脱制御用の図示しないモータの駆動制御回路、及び LCD ディスプレイ 6 0 の表示制御回路より構成されている。そして、スイッチ 6 7 からの出力信号が操作入力回路部 6 8 に入力されるとともに、この操作入力回路部 6 8 から出力される選択操作信号は視野内表示コントローラ 6 9 および画像セレクタ 7 1 にそれぞれ入力されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

また、画像セレクタ 7 1 には、画像演算処理部 7 2 が接続されているとともに、LCD ドライバ 7 3 を介して大画面用 LCD 7 4 と接続されている。そして、画像セレクタ 7 1 には、画像演算処理部 7 2 から出力される位置検出表示画像信

号と、LCDドライバ73から出力される画像信号とが入力されるようになって
いる。さらに、この画像セクタ71により選択された画像信号が視野内表示コ
ントローラ69に送られるようになっている。

【0033】

一方、75は第2の観察光学系を収納する第2の接眼ハウジングで、第2の観
察光学系は以下により構成されている。図中左側光路のみであるが、右側も同様
の構成となっている。76は図示しないコントローラからの制御により、内視鏡
等の画像を電子画像として表示する小型LCDモニターである。

【0034】

77はLCDモニター76からの出射光軸O2L上に配置されるリレー光学系
で、その内部には該光軸O2Lを略90°反射させる、プリズム78、79が配
置されている。

【0035】

また、80は前記プリズム78、79によって反射せしめられた光軸を前記観
察光軸OL方向に向かって偏向させるプリズムで、その出射光軸O2L上には、
第2の接眼光学系81が光学的に配置接続されており、前記観察光軸OLとO2
Lはその射出瞳位置近傍で各々交差している。なお、82は第2の接眼光学系8
1を含む第2の観察光学系を一体的に収納する接眼ハウジングである。

【0036】

さらに、前記画像演算処理部72には、図4に示すように、内視鏡21の接続
部23に設けられた操作スイッチ83がスイッチ検出部84を介して接続されて
いる。この操作スイッチ83はスコープホルダ24のアームのロック及びロック
解除の操作を行ない、スイッチ検出部84の状態によって大画面と小画面とに表
示する画像を選択するようになっている。

【0037】

図5は顕微鏡観察視野85の一部には小画面85aが重畳し、この小画面85
aには内視鏡観察像86が表示され、大画面87にはLCDモニター76による
電子画像が表示されるようになっている。

【0038】

そして、図 8 に示すように、スコープホルダ 2 4 の操作スイッチ 8 3 がオンのとき（移動時）、顕微鏡観察視野 8 5 には内視鏡像 P が表示され、小画面 8 5 a に内視鏡観察像 8 6 が表示されるが、大画面 8 7 には何も表示せず、スコープホルダ 2 4 の操作スイッチ 8 3 がオフのとき（固定時）、図 7 に示すように、顕微鏡観察視野 8 5 には内視鏡像 P が観察され、大画面 8 7 には内視鏡観察像 8 6 が表示されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

このように術者を煩わすことなく、スコープホルダ 2 4 の使用状態によって、画面を切り替えることができるため、手術時間の短縮を図ることができ、術者の疲労軽減を図ることができる。また、移動時には、視線を動かすことなく、内視鏡像、顕微鏡観察像を同時に見ることができるので、スムーズにスコープホルダ 2 4 の移動ができ、固定時には小画面 8 5 a で顕微鏡観察像を遮ることがない。

【 0 0 4 0 】

図 9 ～図 1 2 は第 2 の実施形態を示し、図 9 は制御系のブロック図を示し、第 1 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、第 1 の実施形態での顕微鏡観察位置検出に加えスコープホルダの観察位置を検出するセンサアーム（図示しない）をスコープホルダに設けたものであり、図 9 に示すように、カメラコントロールユニット 8 8 が画像演算制御部 7 2 に接続されているとともに、デジタイザ 8 9 及び鏡体制御部 9 0 はワークステーション 9 1 を介して画像演算制御部 7 2 に接続されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 ～図 1 2 に示すように、スコープホルダ 2 4 の操作スイッチ 8 3 がオンのとき（移動時）、図 1 2 に示すように、顕微鏡観察視野 8 5 に内視鏡像 P が観察されるとともに、小画面 8 5 a に内視鏡観察像 8 6 が表示され、大画面 8 7 には何も表示せず、スコープホルダ 2 4 の操作スイッチ 8 3 がオフのとき（固定時）、図 1 1 に示すように、顕微鏡観察視野 8 5 に内視鏡像 P が観察されるとともに、小画面 8 5 a には術前画像とスコープホルダ観察位置を表示し、大画面 8 7 に内視鏡観察像 8 6 が表示されるようになっている。また、スコープホルダ操作時（図 1 2 ）において大画面 8 7 にスコープホルダ観察位置を表示することでも

きる。

【 0 0 4 2 】

このように術者を煩わすことなく、スコープホルダ 2 4 の使用状態によって、画面を切り替えることができるため、手術時間の短縮を図ることができ、術者の疲労軽減を図ることができる。また、移動時には、視線を動かすことなく、内視鏡像、顕微鏡画像を同時に見ることができるので、スムーズにスコープホルダ 2 4 の移動ができ、固定時には顕微鏡観察を中断せず、術前画像と内視鏡像を同時に観察できる。

【 0 0 4 3 】

図 1 3 ～ 図 1 7 は第 3 の実施形態を示し、第 1 及び第 2 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、第 1 及び第 2 の実施形態に超音波観測装置 1 0 0 を追加したものである。

【 0 0 4 4 】

図 1 3 は超音波観測制御系のブロック図を示す。超音波観測装置 1 0 0 はモータ 1 0 1 とエンコーダ 1 0 2 を有する超音波駆動手段 1 0 3 に接続されており、この超音波駆動手段 1 0 3 には超音波プローブ 1 0 4 が着脱可能に接続されている。超音波観測装置 1 0 0 はフットスイッチ 1 0 5 を有しており、駆動検出部 1 0 6 を介して画像演算処理部 7 2 に接続されている。そして、駆動検出部 1 0 6 に基づいて、視野内表示手段に表示する画像を選択、表示するようになっている。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 は超音波プローブ 1 0 4 によって観察中を示し、図 1 5 ～ 図 1 7 は超音波観察中と超音波観察中止状態を示す。前記駆動検出部 1 0 6 が超音波プローブ 1 0 4 の観察時を検出し、駆動時（超音波観察中）には、小画面 8 5 a に術前画像（超音波観察部平面像）を表示し、大画面 8 7 に超音波観察像 N を表示し、駆動時以外（超音波観察中止）には、小画面 8 5 a に術前画像（頭部全体像）を表示し、大画面 8 7 に超音波観察像 N を表示するようになっている。これらの術前画像には超音波プローブの位置または断層像の方向が表示される。

【 0 0 4 6 】

このように術者を煩わすことなく、超音波プローブ 1 0 4 の使用状態によって、画面を切り替えることができるため、手術時間の短縮を図ることができ、術者の疲労軽減を図ることができる。また、超音波観測時には、顕微鏡観察を中断することなく、画像を比較することができる。超音波観察時以外には、超音波プローブ 1 0 4 の位置を確認し、術者所望の位置に超音波プローブ 1 0 4 を位置させることができる。

【 0 0 4 7 】

図 1 8 ～ 図 2 3 は第 4 の実施形態を示し、第 3 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、複数の装置、例えば内視鏡と超音波プローブを使用している際に、視野内表示手段に表示されている画像ソースを選択することなく、手術用顕微鏡のフットスイッチで画像ソースを行なうようにしたものである。

【 0 0 4 8 】

手術用顕微鏡のフットスイッチ 1 1 0 は X Y スイッチ 1 1 1 とモード切り替えスイッチ 1 1 2 とを備えている。フットスイッチ 1 1 0 は操作信号処理部 1 1 3 に接続され、操作信号処理部 1 1 3 は手術用顕微鏡の架台制御部 1 1 4 及び鏡体制御部 1 1 5 に接続されている。

【 0 0 4 9 】

前記操作信号処理部 1 1 3 はカメラコントロールユニット 1 1 6 及び光源装置 1 1 7 を介して内視鏡 2 1 に接続されている。さらに、操作信号処理部 1 1 3 は超音波観測装置 1 0 0、超音波駆動手段 1 0 3 を介して超音波プローブ 1 0 4 に接続されている。

【 0 0 5 0 】

また、カメラコントロールユニット 1 1 6 は第 1 の色調補正回路 1 1 8 を介して映像信号処理部 1 1 9 に接続され、超音波観測装置 1 0 0 は第 2 の色調補正回路 1 2 0 を介して映像信号処理部 1 1 9 に接続されている。この映像信号処理部 1 1 9 は画像演算処理部 7 2 に接続されているとともに、操作信号処理部 1 1 3 に接続されている。

【 0 0 5 1 】

そして、内視鏡 2 1 を使用しているときは、第 1 の色調補正回路 1 1 8 を介して視野内表示手段に画像を表示し、映像信号処理部 1 1 9 は視野内表示手段に内視鏡像が表示されていることを検出する。術者がフットスイッチ 1 1 0 のモード切り替えスイッチ 1 1 2 をオンすると、操作信号処理部 1 1 3 が手術用顕微鏡制御から内視鏡制御に切り替わり、フットスイッチ 1 1 0 の X Y スイッチ 1 1 1 をオンすると、内視鏡 2 1 のズーム、フォーカス、光源調整を行なうことができる。超音波観察の場合も同様であり、術者がフットスイッチ 1 1 0 のモード切り替えスイッチ 1 1 2 をオンすると、操作信号処理部 1 1 3 が手術用顕微鏡制御から超音波プローブ制御に切り替わる。

【 0 0 5 2 】

従って、画像ソースを選択することなしに、観察装置の操作ができるため術者の手を煩わすことがない。また、観察装置が内視鏡 2 1 と超音波プローブ 1 0 4 と変わっても、観察装置と視野内表示手段に合わせた色再現を行なうため、表示のための設定変更の必要がなく、手術時間の短縮、術者の疲労軽減を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

図 1 9 及び図 2 0 は顕微鏡観察視野 8 5 を示し、内視鏡 2 1 を使用している時には、視野 8 5 内に内視鏡像 P が観察され、小画面 8 5 a には内視鏡観察像 M が重畳表示される。また、超音波プローブ 1 0 4 を使用しているときには、視野 8 5 内に超音波プローブ像 R が観察され、小画面 8 5 a には超音波プローブ観察像 N が表示される。

【 0 0 5 4 】

図 2 1 はフットスイッチ 1 1 0 を示し、図 2 2 は視野内に内視鏡観察像 M が表示されているときの操作内容を示し、図 2 3 は視野内に超音波プローブ観察像 N が表示されているときの操作内容を示す。

【 0 0 5 5 】

図 2 2 に示すように、視野内に内視鏡観察像 M が表示されているとき、フットスイッチ 1 1 0 の X Y スイッチ 1 1 1 を操作して次のように操作することができる。

【 0 0 5 6 】

X + …… 内視鏡ズームアップ

X - …… 内視鏡ズームダウン

Y + …… 内視鏡光量アップ

Y - …… 内視鏡光量ダウン

図 2 3 に示すように、視野内に超音波プローブ観察像 N が表示されているとき、フットスイッチ 1 1 0 の X Y スイッチ 1 1 1 を操作して次のように操作することができる。

【 0 0 5 7 】

X + …… スキャン開始

X - …… スキャン停止

Y + …… 表示画像右回転

Y - …… 表示画像左回転

図 2 4 ～図 2 6 は第 5 の実施形態を示し、第 4 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、第 4 の実施形態に大画面表示を加えたものであり、視野内表示手段の大画面と小画面に合わせて色再現を行なう色調設定テーブル 1 2 1 を加えたものである。

【 0 0 5 8 】

図 2 5 は顕微鏡観察視野 8 5 に内視鏡像 P が観察され、その視野 8 5 の一部の小画面 8 5 a には内視鏡観察像 M が重畳表示された状態を示す。図 2 6 は顕微鏡観察視野 8 5 内に内視鏡像 P と超音波プローブ像 R の両方が観察され、小画面 8 5 a にはその視野の一部には内視鏡観察像 M が重畳表示されるとともに、大画面 8 7 には超音波画像 N が表示される。

【 0 0 5 9 】

図 2 7 及び図 2 8 は第 6 の実施形態を示し、第 5 の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、フットスイッチ 1 1 0 のモード切り替えスイッチ 1 1 2 を押すたびに、内視鏡操作、超音波観測装置操作、手術用顕微鏡操作とで切り替わるようにしたものである。図 2 7 は顕微鏡観察視野 8 5 に内視鏡像 P と超音波プローブ像 R の両方が観察され、小画面 8 5 a には内

視鏡観察像Mが重畳表示された状態を示し、大画面 8 7 には超音波画像Nが表示される。そして、内視鏡観察像Mの一部にはフットスイッチ 1 1 0 で制御していることが術者に分かるようにマーク F が表示される。

【 0 0 6 0 】

図 2 8 は顕微鏡観察視野 8 5 に内視鏡像 P と超音波プローブ像 R の両方が観察され、小画面 8 5 a には内視鏡観察像Mが重畳表示されるとともに、大画面 8 7 には超音波画像Nが表示される。そして、超音波画像Nの一部にはフットスイッチ 1 1 0 で制御していることが術者に分かるようにマーク F が表示される。

【 0 0 6 1 】

図 2 9 ～図 3 2 は第 7 の実施形態を示し、図 2 9 は手術用顕微鏡の鏡体 1 3 0 を示し、鏡体 1 3 0 には内視鏡 2 1 を引っ掛けて収納するフック 1 3 1 が設けられ、フック 1 3 1 に内視鏡 2 1 を引っ掛けて収納すると収納スイッチ 1 3 2 がオンするようになっている。

【 0 0 6 2 】

図 3 0 は手術用顕微鏡の制御系のブロック図を示し、収納スイッチ 1 3 2 は信号伝達部 1 3 3 を介して架台制御部 1 1 4 及び鏡体制御部 1 1 5 に接続されている。架台制御部 1 1 4 はアームの関節部に設けられた各電磁ブレーキ 1 3 4 に接続され、鏡体制御部 1 1 5 は変倍光学系駆動部 1 3 5 を介して変倍光学系 1 3 6 に接続されている。

【 0 0 6 3 】

そして、術者がフック 1 3 1 から内視鏡 2 1 を外すと、収納スイッチ 1 3 2 がオンし、信号伝達部 1 3 3 を介して架台制御部 1 1 4 に信号が流れる。そして、各電磁ブレーキ 1 3 4 が作動して各アームをロックする。また、鏡体制御部 1 1 5 を介して変倍光学系駆動部 1 3 5 が作動して変倍光学系 1 3 6 を最低倍率にし、内視鏡 2 1 の光源装置 1 1 7 及びカメラコントロールユニット 1 1 6 を立ち上げ、内視鏡観察を行なえる状態とする。

【 0 0 6 4 】

従って、内視鏡 2 1 の不使用時、つまり内視鏡 2 1 がフック 1 3 1 に引っ掛けられているときは、手術用顕微鏡の架台を移動させても内視鏡 2 1 と手術用顕微

鏡が接触して破損させることがなく、また、術者の手を煩わすことなく、内視鏡 2 1 の設定を行なえるので、術者の疲労を軽減でき、手術時間の短縮も図れる。

【 0 0 6 5 】

図 3 1 は内視鏡 2 1 がフック 1 3 1 に引っ掛けられ、内視鏡 2 1 が不使用状態における変倍光学系 1 3 6 が最高倍率の顕微鏡観察視野 8 5 を示し、図 3 2 は内視鏡 2 1 の使用状態における変倍光学系 1 3 6 が最低倍率の顕微鏡観察視野 8 5 を示し、内視鏡像 P が表示され、小画面 8 5 a には内視鏡観察像 M が重畳表示された状態を示す。

【 0 0 6 6 】

図 3 3 ～図 3 8 は第 8 の実施形態を示し、図 3 3 は手術用顕微鏡の鏡体 1 3 0 を示し、鏡体 1 3 0 の一部には超音波プローブ 1 0 4 を収納する超音波プローブホルダ 1 4 0 が設けられている。この超音波プローブホルダ 1 4 0 は図 3 4 に示すように、プローブ挿入孔 1 4 1 を有しており、プローブ挿入孔 1 4 1 の奥部には反射部材 1 4 2 が設けられている。

【 0 0 6 7 】

図 3 5 に示すように、プローブ挿入孔 1 4 1 は、超音波プローブ 1 0 4 の把持部 1 0 4 a の断面半円形状と一致する断面が略半円形状であり、超音波プローブ 1 0 4 がプローブ挿入孔 1 4 1 に一意の方向のみ挿入することができるようになっている。

【 0 0 6 8 】

図 3 6 は超音波観測装置のブロック図であり、超音波観測装置 1 0 0 は超音波駆動装置 1 0 3 を介して超音波プローブ 1 0 4 と接続されている。さらに、超音波観測装置 1 0 0 は映像信号処理部 1 1 9 を介して画像演算処理部 7 2 及びモニター 1 4 3 に接続されている。

【 0 0 6 9 】

そして、超音波プローブ 1 0 4 を超音波プローブホルダ 1 4 0 のプローブ挿入孔 1 4 1 に挿入し、超音波駆動装置 1 0 3 を駆動すると、超音波画像がモニター 1 4 3 に表示される。モニター 1 4 3 には超音波観察によって検出された反射部材 1 4 2 が映し出され、その向きを映像信号処理部 1 1 9 で回転させることによ

り、超音波プローブ 1 0 4 の向きと超音波画像の向きを調整（一致）することができる。

【 0 0 7 0 】

図 3 7 はモニター 1 4 3 に映し出された超音波画像を示し、G は反射部材 1 4 2 の画像であり、図 3 8 は初期設定した状態の超音波画像である。

【 0 0 7 1 】

従って、超音波プローブホルダ 1 4 0 で画像向き調整を行なえば、特定方位に超音波画像をかけることなく観察することができる。

【 0 0 7 2 】

図 3 9 は第 9 の実施形態を示し、超音波観測装置のブロック図である。本実施形態は、第 8 の実施形態に加えて超音波画像の画像解析を行なう画像解析部 1 4 5 を設けたものである。

【 0 0 7 3 】

すなわち、モニター 1 4 3 に映し出された超音波画像を画像解析部が同心円上に解析し、反射部材 1 4 2 の中心に対する角度を割り出し、その角度分だけ画像を回転させることにより、超音波プローブ 1 0 4 と超音波画像の向きを調節するようにしたものである。従って、術者の手を煩わすことなく、超音波プローブ 1 0 4 と超音波画像の向きを調節することができ、術者の疲労軽減と手術時間の短縮を図ることができる。

【 0 0 7 4 】

前述した各実施の形態によれば、次のような構成が得られる。

【 0 0 7 5 】

（付記 1）立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段と、空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡と、空間位置移動自在なスコープホルダを持つ内視鏡保持手段とを有した手術用顕微鏡装置において、前記内視鏡保持手段の先端部に、前記スコープホルダを移動させるスイッチ部と、このスイッチ部の動作状態を検出する検出部と、この検出部の状態に基づいて前記複数の視野内表示画像への画像表示を制御する画像制御部とを具備したこと

を特徴とする手術用顕微鏡装置。

【 0 0 7 6 】

（付記 2）超音波観測装置と、この超音波観測装置の観察状態を検出する超音波観測検出手段と、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段とを有する空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記超音波観測検出手段に基づいて前記複数の視野内表示画像の表示画像を切り替える画像制御部を設けたことを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【 0 0 7 7 】

（付記 3）超音波観測装置と、内視鏡観測装置と、立体観察光学系と、この立体観察光学系の観察位置を検出する位置検出手段と、空間位置移動自在な鏡体と、顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記視野内表示手段に表示されている画像ソースを検出する表示画像検出手段と、ナビゲーション装置で、前記内視鏡観測装置または前記超音波観測装置を検出し、検出結果に基づいて手術用顕微鏡の操作スイッチの操作対象を内視鏡または超音波プローブに割り当てる操作信号処理手段とを具備したことを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【 0 0 7 8 】

（付記 4）前記表示画像検出手段は、画像ソース、及び視野内表示手段に対して最適な色再現を行なう色調補正回路を有することを特徴とする付記 3 記載の手術用顕微鏡。

【 0 0 7 9 】

（付記 5）内視鏡観測装置と、立体観察光学系と、空間位置移動自在な鏡体と、視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記鏡体に内視鏡を収納することのできる内視鏡収納部と、この内視鏡集の産の収納状態を検出する内視鏡収納部検出手段と、この内視鏡収納部検出手段に基づいて視野内表示手段の動作及び内視鏡光源、内視鏡撮像手段の動作を制御する信号伝達手段とを有することを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【 0 0 8 0 】

(付記 6) 超音波観測装置と、立体観察光学系と、空間位置移動自在な鏡体とを有する手術用顕微鏡とを有する手術用顕微鏡装置において、前記鏡体に超音波プローブを収納し、超音波観測によって検出される反射部材を内包した超音波プローブ収納手段とを有することを特徴とする手術用顕微鏡装置。

【 0 0 8 1 】

(付記 7) 前記超音波プローブ収納手段は、超音波プローブ把持部の形状に合わせ、一意の方向にのみ超音波プローブを挿入できる挿入部を有することを特徴とする付記 6 記載の手術用顕微鏡装置。

【 0 0 8 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、術者を煩わすこと無く、スコープホルダの使用状態によって、画像を切り替えることができ、手術時間の短縮、術者の疲労の軽減をでき、さらにスコープホルダの移動時には、視線を動かすことなく内視鏡像、顕微鏡画像を同時に見ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の第 1 の実施形態を示し、手術用顕微鏡装置の全体構成を示す図。

【図 2】

同実施形態を示し、スコープホルダの斜視図。

【図 3】

同実施形態を示し、鏡体の内部構造を示す縦断側面図。

【図 4】

同実施形態を示し、制御系のブロック図。

【図 5】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 6】

同実施形態を示し、(a) (b) は作用説明図。

【図 7】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 8】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 9】

この発明の第 2 の実施形態を示す手術用顕微鏡装置の制御系のブロック図。

【図 1 0】

同実施形態を示し、(a) (b) は作用説明図。

【図 1 1】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 1 2】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 1 3】

この発明の第 3 の実施形態を示す手術用顕微鏡装置の制御系のブロック図。

【図 1 4】

同実施形態を示す超音波プローブの使用状態図。

【図 1 5】

同実施形態を示し、(a) (b) は作用説明図。

【図 1 6】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 1 7】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 1 8】

この発明の第 4 の実施形態を示す手術用顕微鏡装置の制御系のブロック図。

【図 1 9】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 2 0】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 2 1】

同実施形態のフットスイッチの平面図。

【図 2 2】

同実施形態の作用説明図。

【図 2 3】

同実施形態の作用説明図。

【図 2 4】

この発明の第 5 の実施形態を示す手術用顕微鏡装置の制御系のブロック図。

【図 2 5】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 2 6】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 2 7】

この発明の第 6 の実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 2 8】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 2 9】

この発明の第 7 の実施形態を示す手術用顕微鏡の鏡体の正面図。

【図 3 0】

同実施形態を示す制御系のブロック図。

【図 3 1】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 3 2】

同実施形態を示し、顕微鏡観察視野を示す図。

【図 3 3】

この発明の第 8 の実施形態を示し、手術用顕微鏡の鏡体の側面図。

【図 3 4】

同実施形態の超音波プローブホルダの斜視図。

【図 3 5】

同実施形態の超音波プローブと超音波プローブホルダの斜視図。

【図 3 6】

同実施形態を示す制御系のブロック図。

【図 3 7】

同実施形態を示し、モニター画像を示す図。

【図 3 8】

同実施形態を示し、モニター画像を示す図。

【図 3 9】

この発明の第 9 の実施形態を示す制御系のブロック図。

【符号の説明】

2 1 …内視鏡

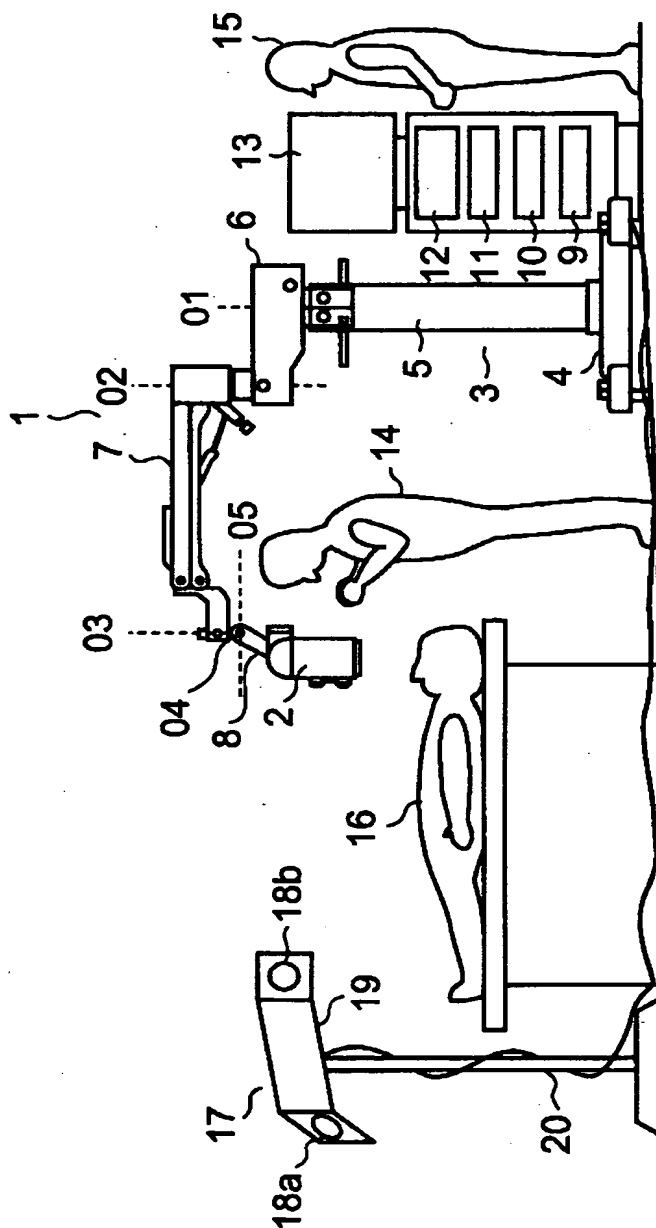
2 4 …スコープホルダ

8 3 …操作スイッチ

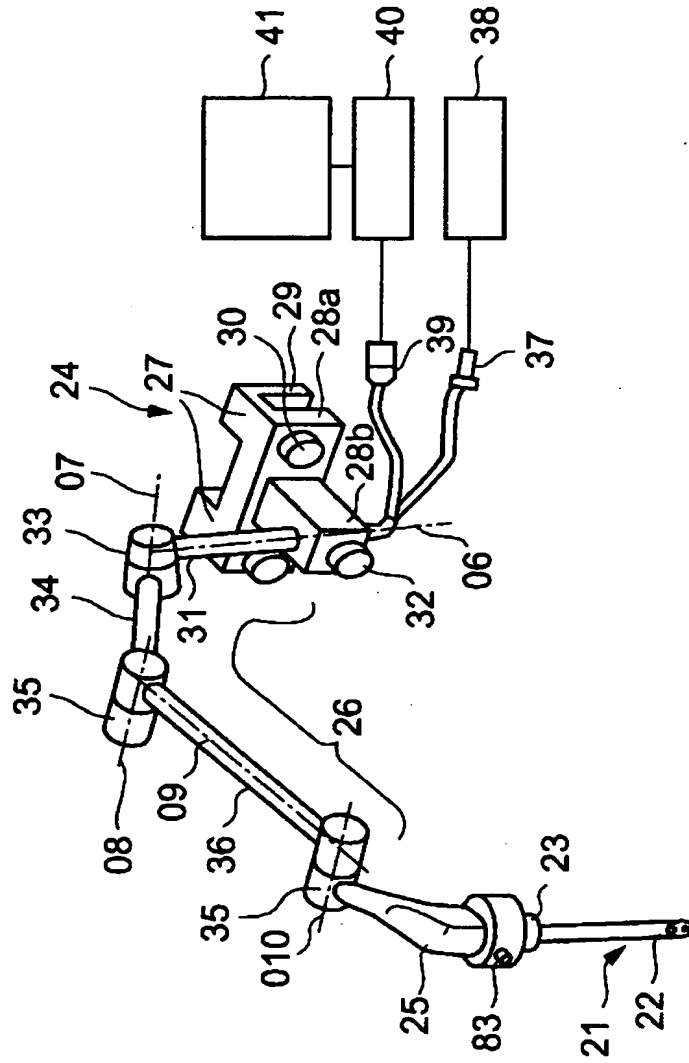
【書類名】

図面

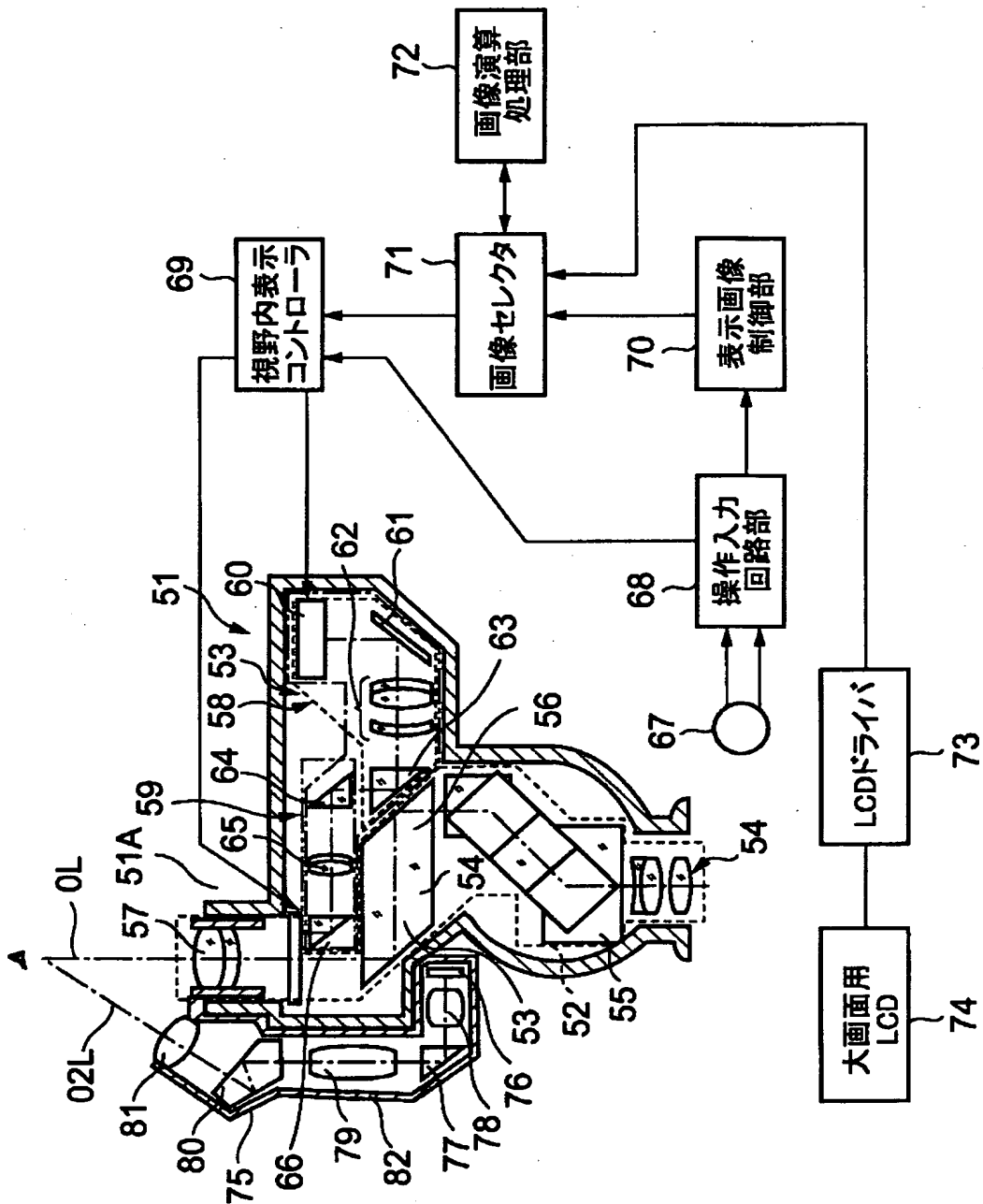
【図 1】



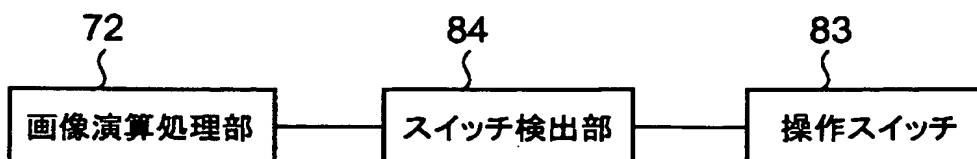
【図 2】



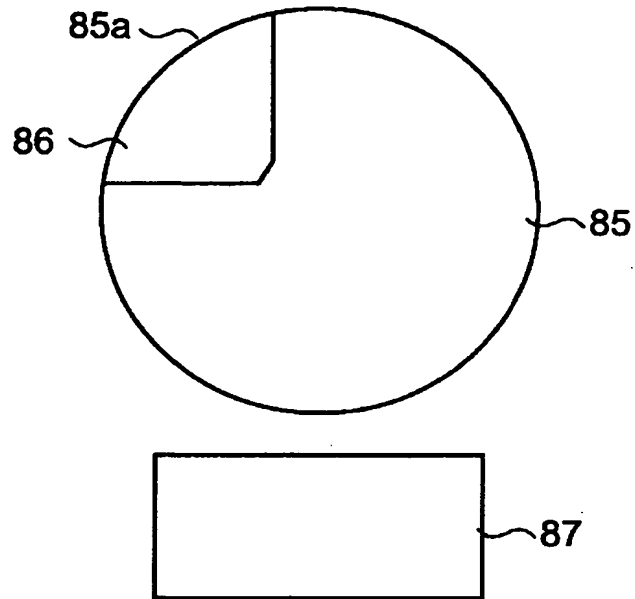
【図3】



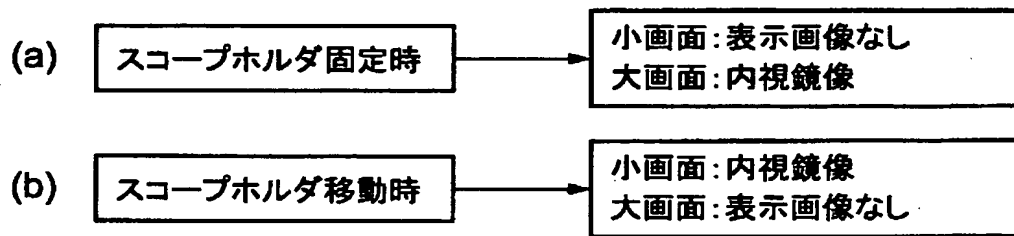
【図4】



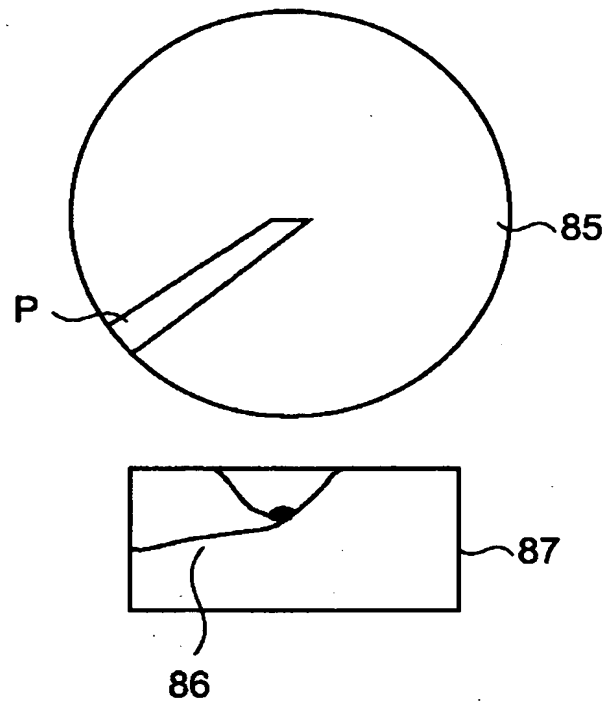
【図 5】



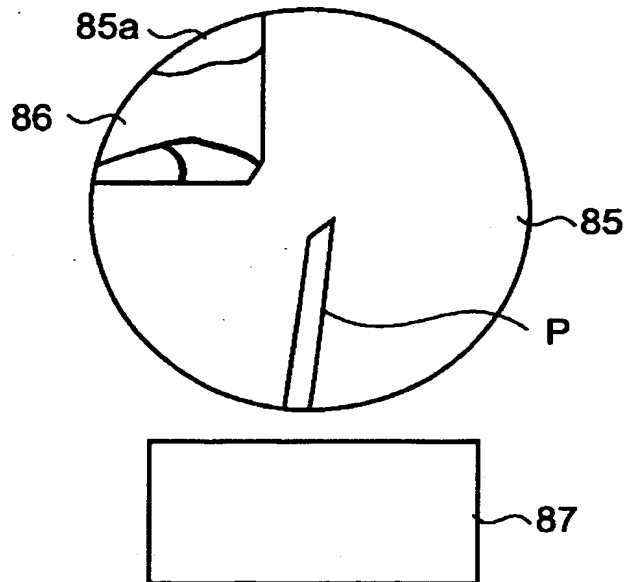
【図 6】



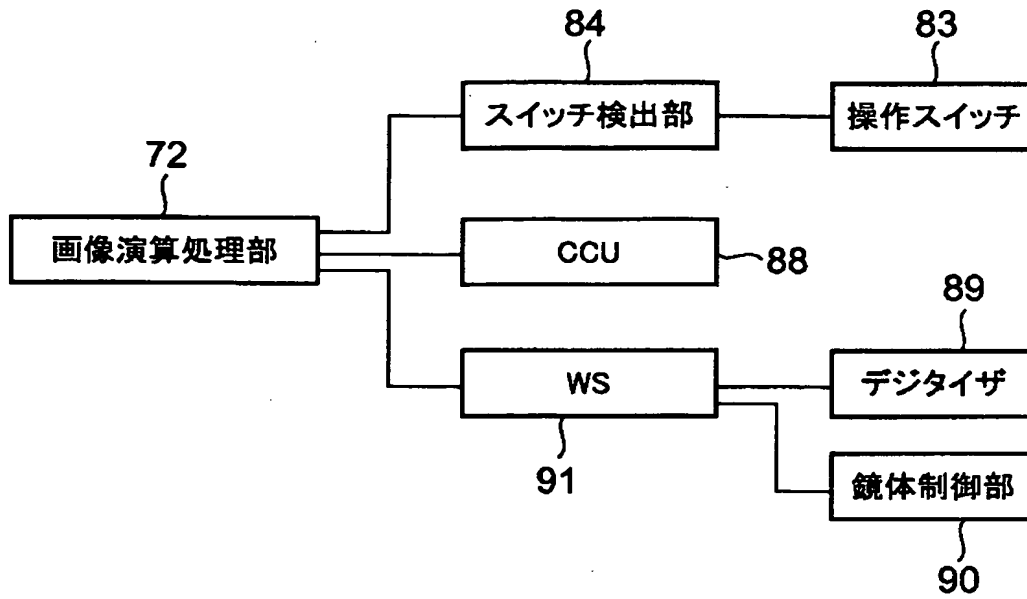
【図 7】



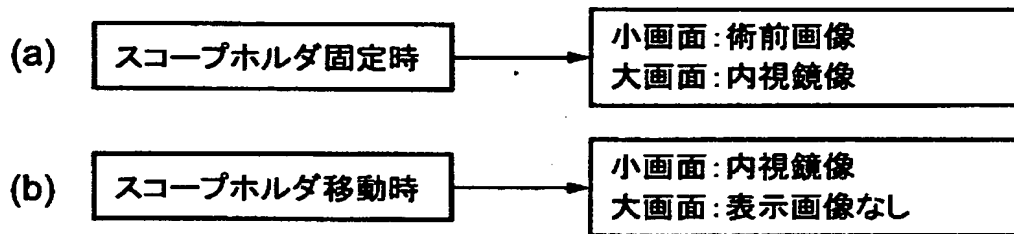
【図 8】



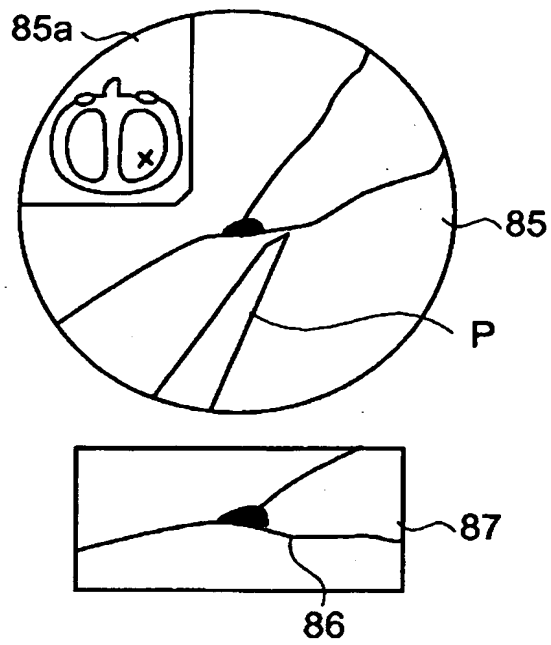
【図 9】



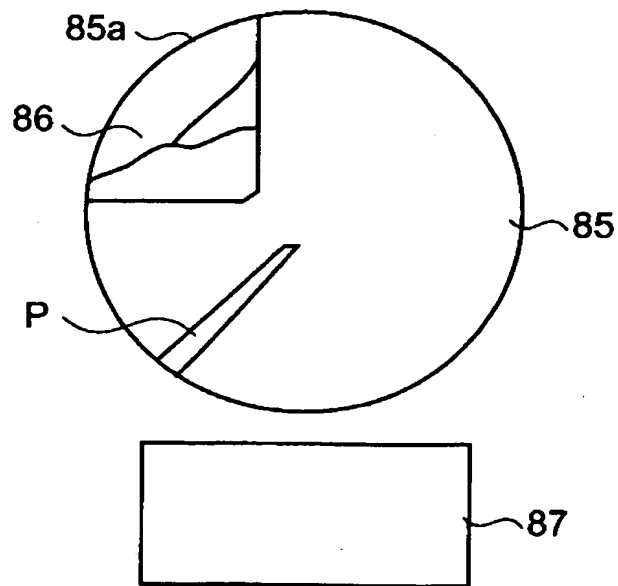
【図 1 0】



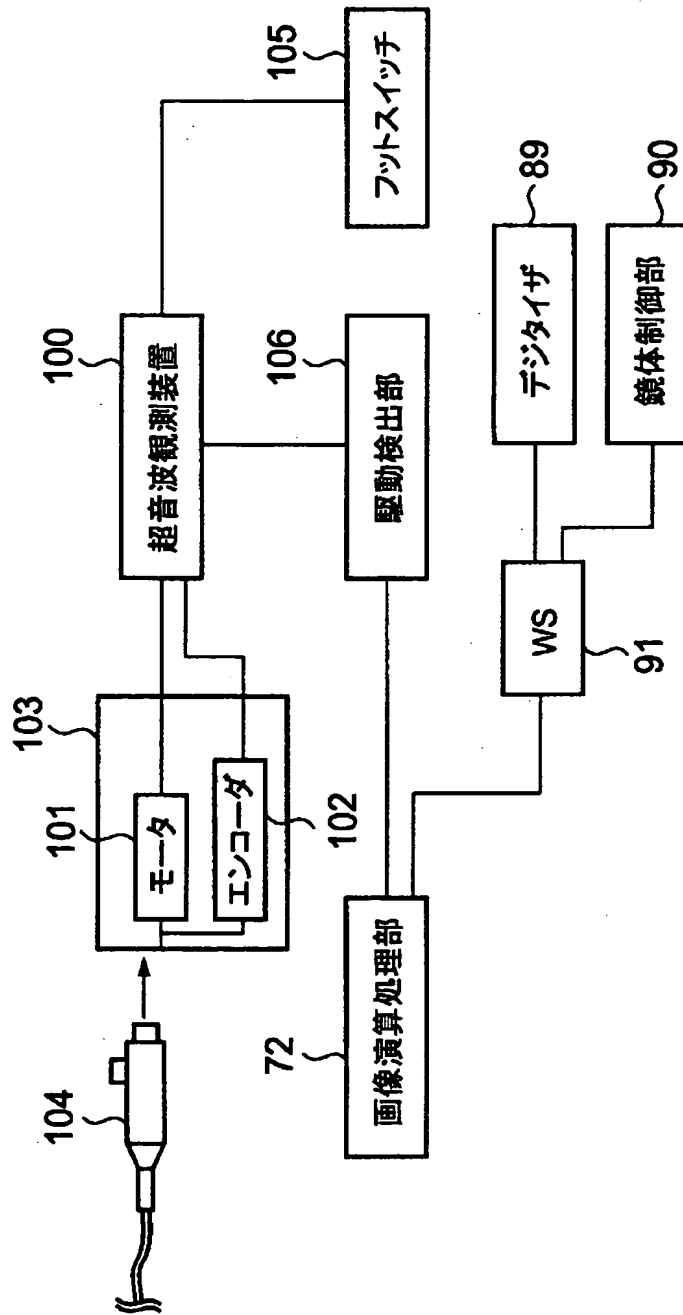
【図 1 1】



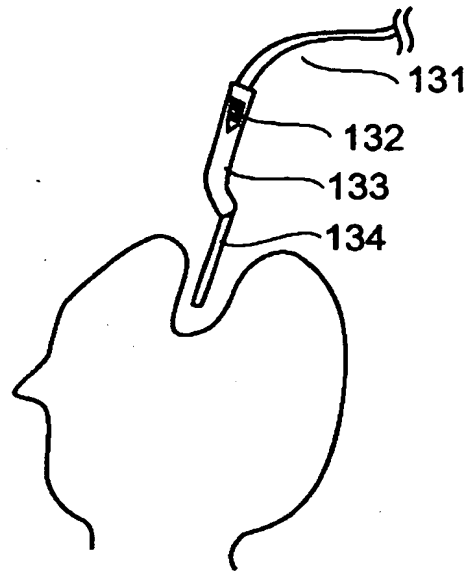
【図 1 2】



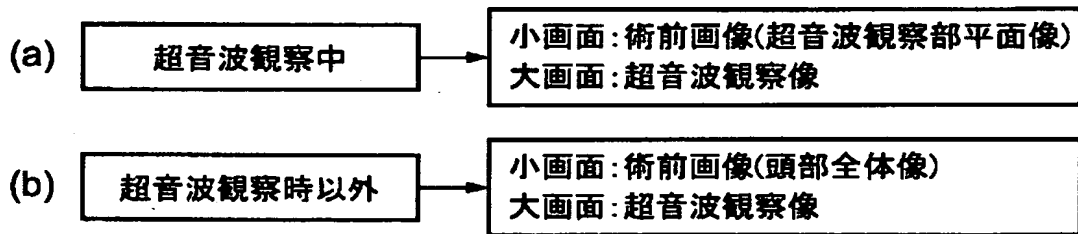
【図 13】



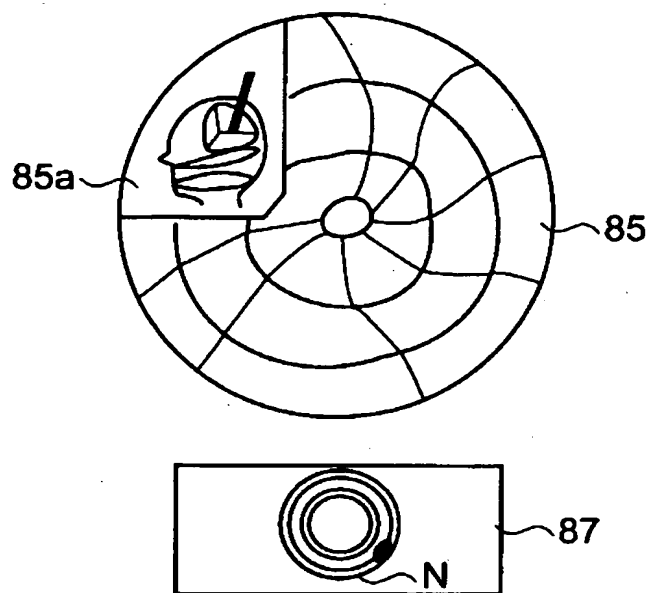
【図14】



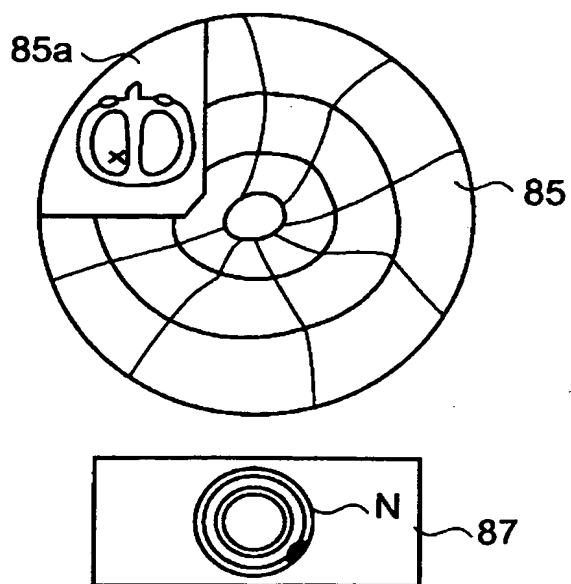
【図15】



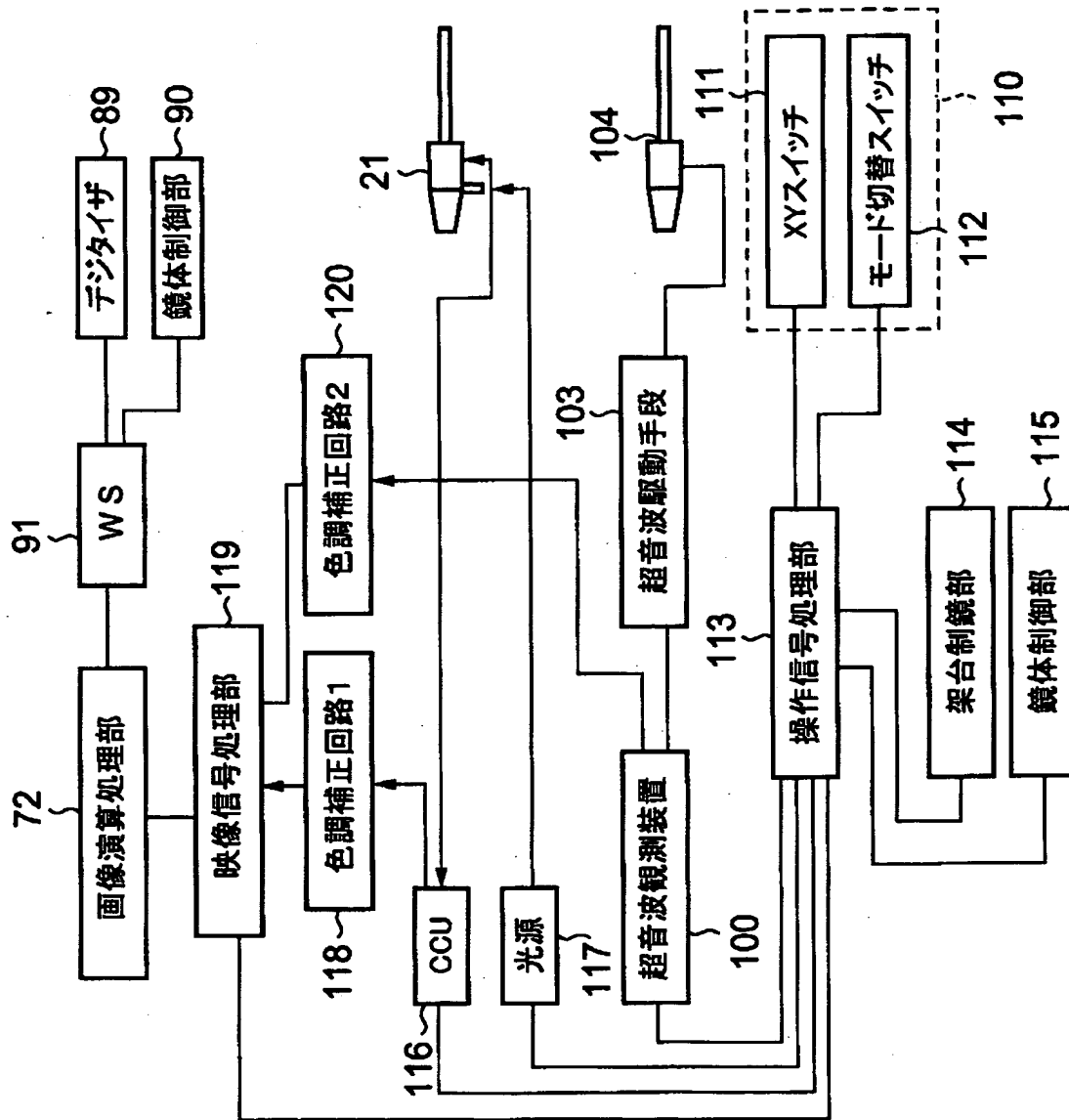
【図 1 6】



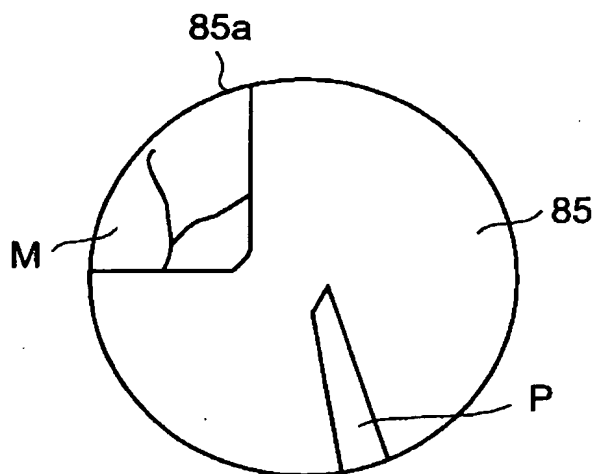
【図 1 7】



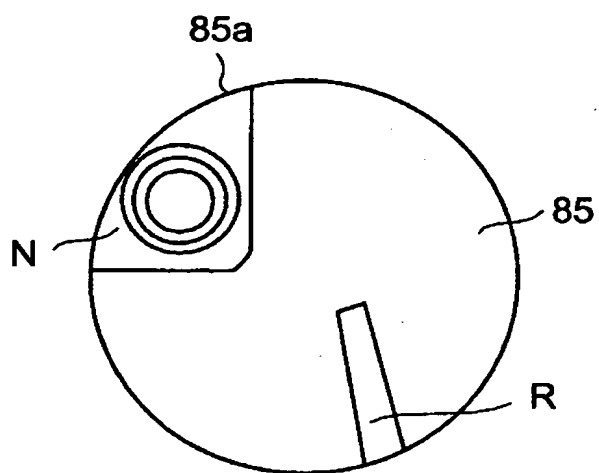
【図 18】



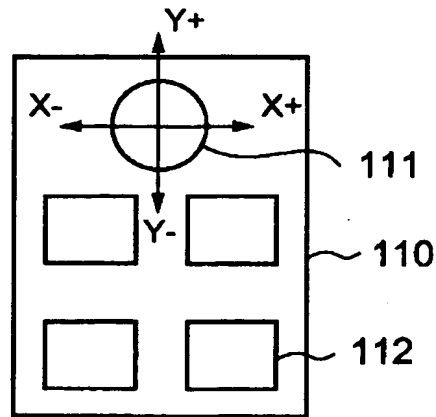
【図 1 9】



【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】

視野内へ内視鏡像を表示しているとき

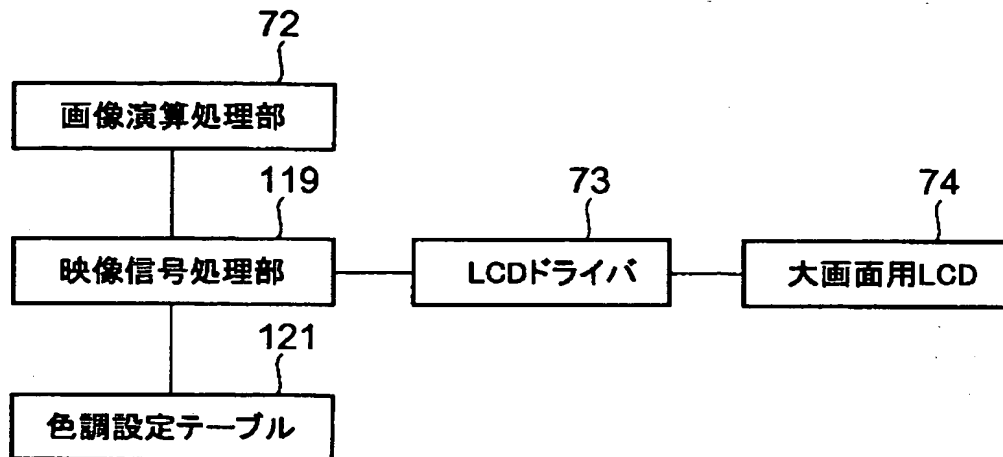
X+: 内視鏡ズームアップ
 X-: 内視鏡ズームダウン
 Y+: 内視鏡光量アップ
 Y-: 内視鏡光量ダウン

【図 2 3】

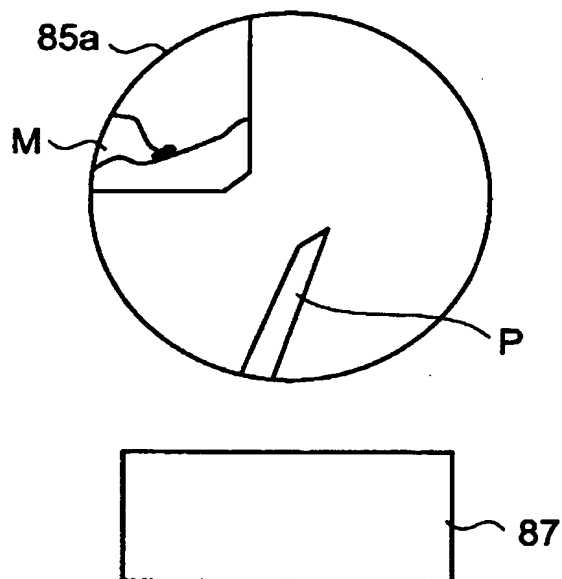
視野内へ超音波画像を表示しているとき

X+: スキャン開始
 X-: スキャン停止
 Y+: 表示画像右回転
 Y-: 表示画像左回転

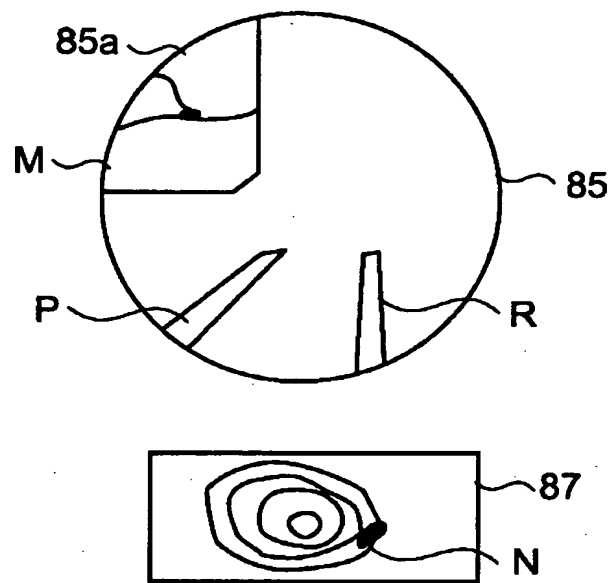
【図 2 4】



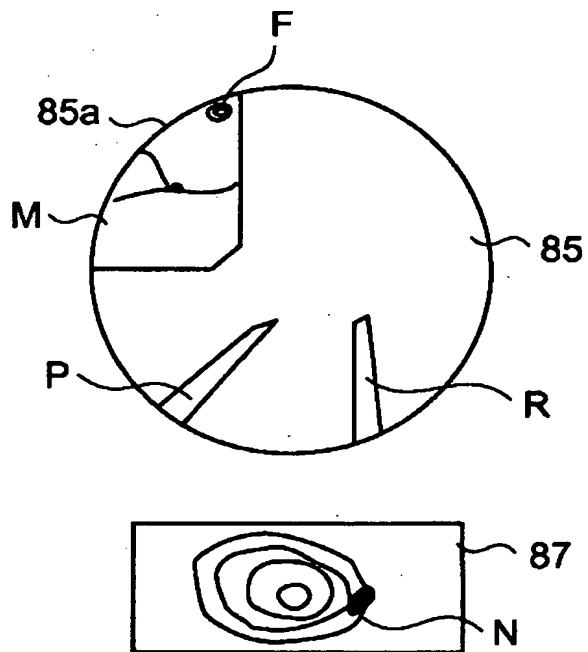
【図 2 5】



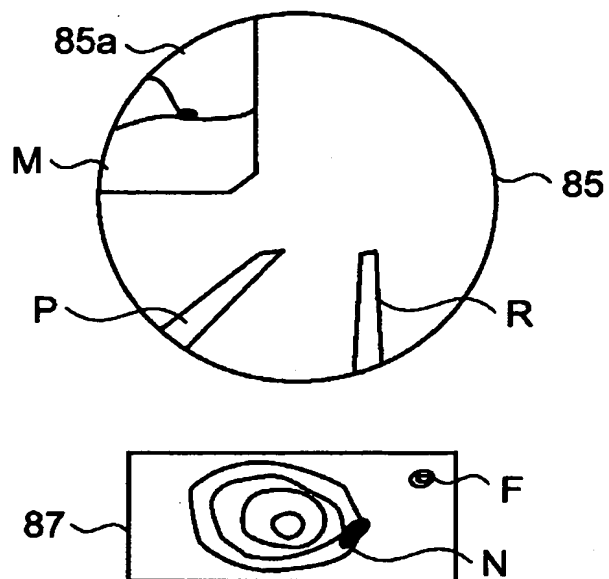
【図 26】



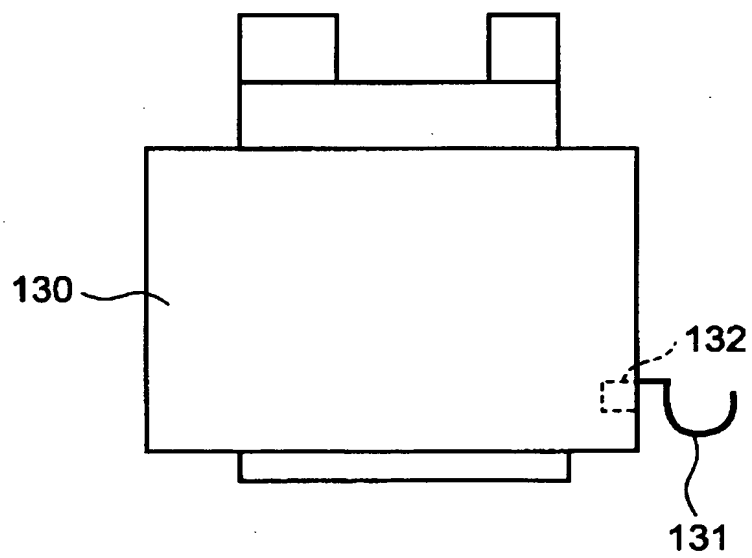
【図 27】



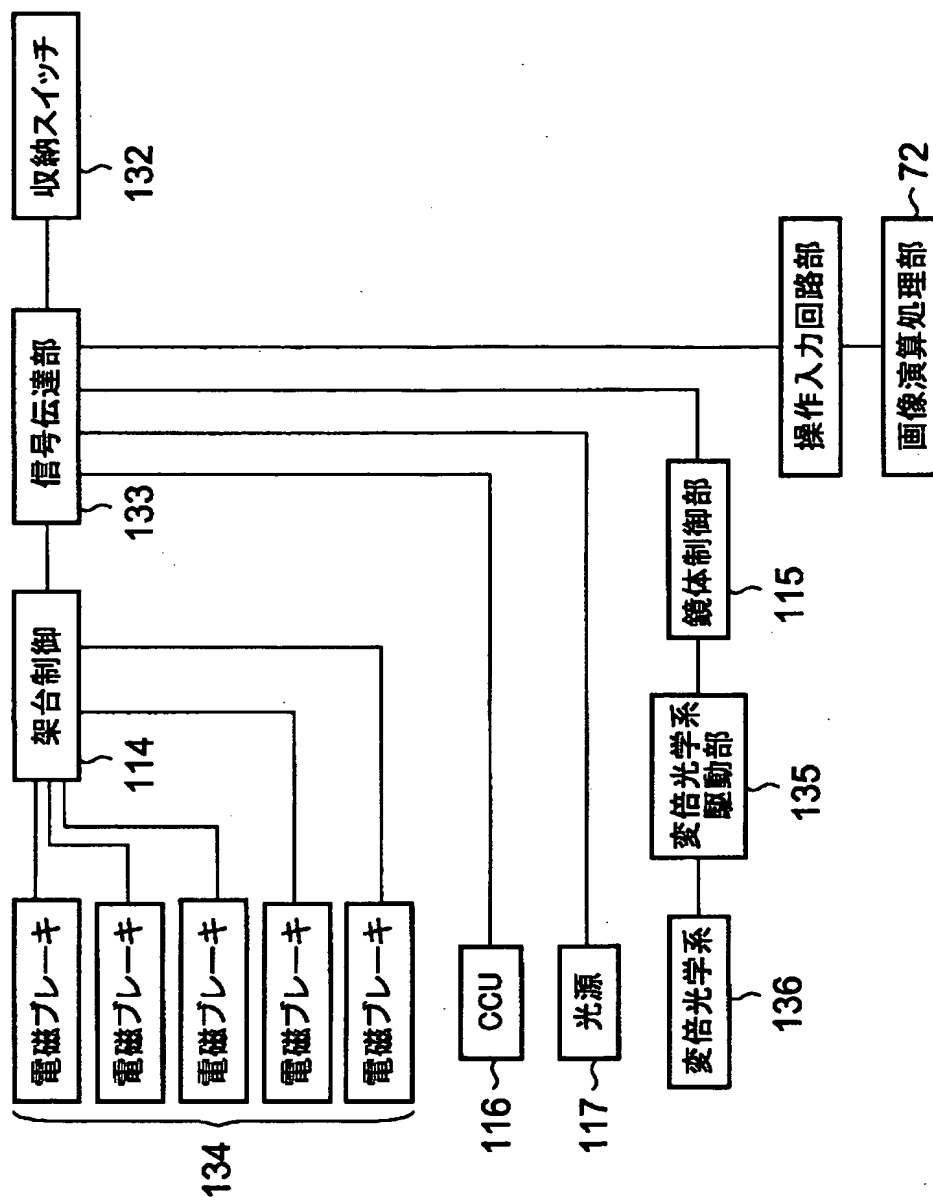
【図 28】



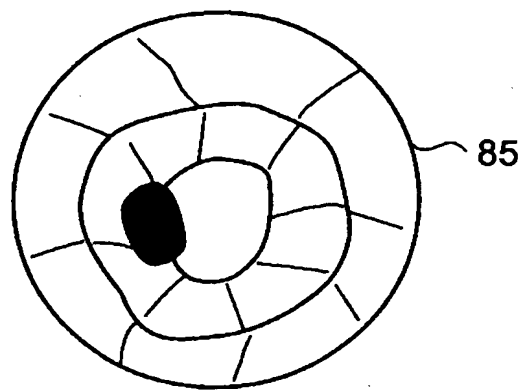
【図 29】



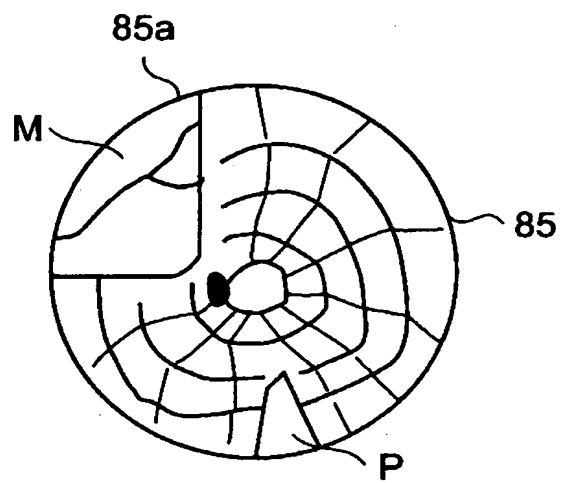
【図 30】



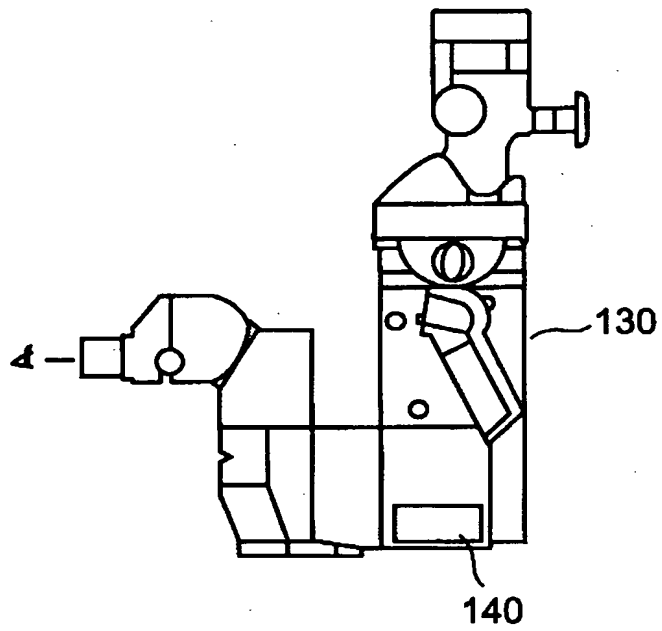
【図 3 1】



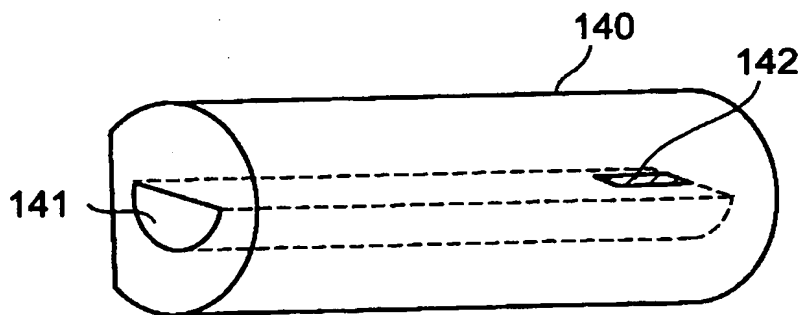
【図 3 2】



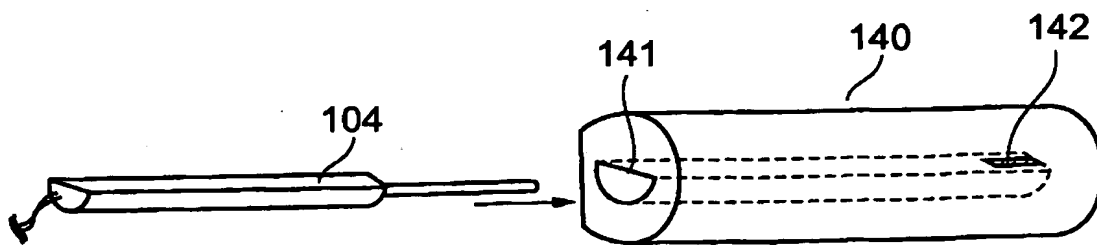
【図 3 3】



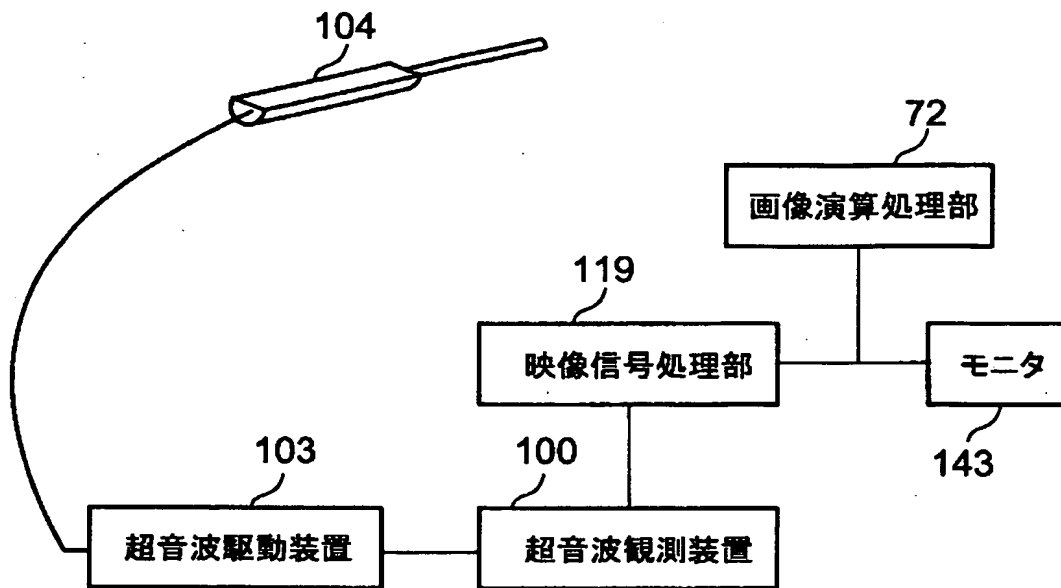
【図 3 4】



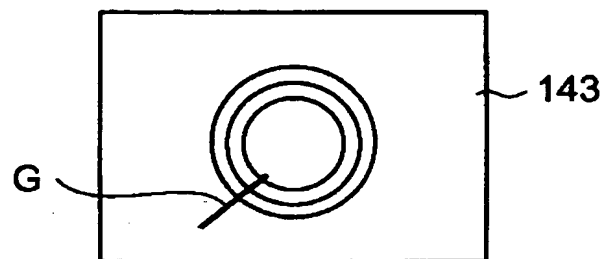
【図 3 5】



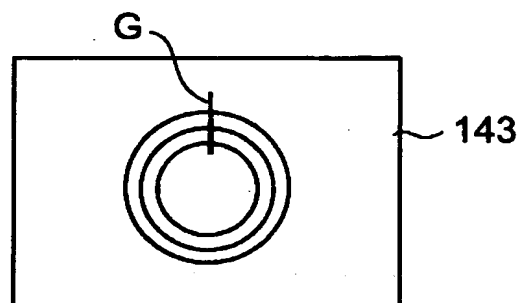
【図 3 6】



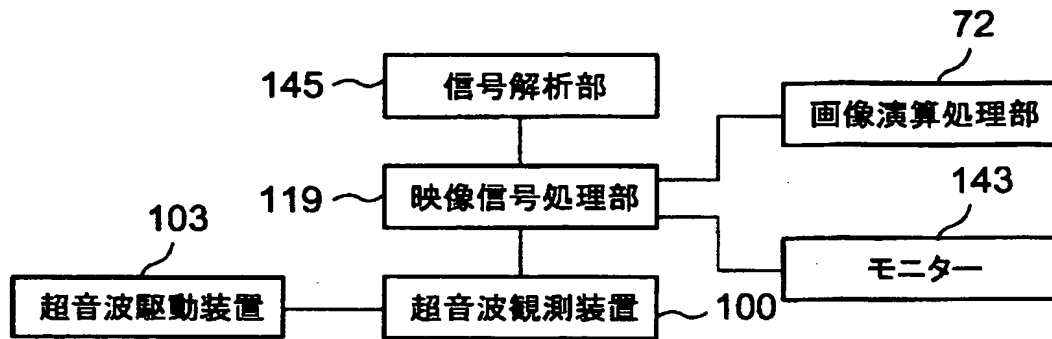
【図 3 7】



【図 3 8】



【図 39】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】術者を煩わすこと無く、スコープホルダの使用状態によって、画像を切り替えることができ、手術時間の短縮、術者の疲労の軽減をできる手術用顕微鏡装置を提供することにある。

【解決手段】顕微鏡観察像の他に複数の画像を観察することのできる視野内表示手段とを有する手術用顕微鏡と、空間位置移動自在なスコープホルダ 2 4 を持つ内視鏡保持手段とを有した手術用顕微鏡装置において、前記内視鏡保持手段の先端部に、前記スコープホルダ 2 4 を移動させる操作スイッチ 8 3 と、この操作スイッチ 8 3 の動作状態を検出する検出部と、この検出部の状態に基づいて前記複数の視野内表示画像への画像表示を制御する画像制御部とを具備したことを特徴とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社